

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

---



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 43 808.0

**Anmeldetag:** 20. September 2002

**Anmelder/Inhaber:** ROBERT BOSCH GMBH,  
Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Verfahren und Vorrichtung zum Starten oder Stoppen  
eines motorgetriebenen Kraftfahrzeugs

**IPC:** B 60 K, F 02 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 13. März 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag



Joost



11.09.02 St/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Verfahren und Vorrichtung zum Starten oder Stoppen eines motorgetriebenen Kraftfahrzeugs

Stand der Technik

15

Die Erfindung geht von einem Verfahren und von einer Vorrichtung zum Starten oder Stoppen eines motorgetriebenen Kraftfahrzeugs nach der Gattung der unabhängigen Ansprüche aus.

20

An moderne Motorsteuerungssysteme von Kraftfahrzeugen werden immer höhere Ansprüche gestellt, beispielsweise hinsichtlich einer Kraftstoffverbrauchsoptimierung bei Verwendung eines Verbrennungsmotors. Für eine solche Kraftstoffverbrauchsoptimierung ist dabei bereits ein sogenannter Stopp-Start-Betrieb bekannt, bei dem in gewissen Fahrzeugsituationen der Verbrennungsmotor durch die Motorsteuerung zum Stillstand gebracht bzw. automatisch wieder gestartet wird. Die Entscheidung, wann der Verbrennungsmotor abgeschaltet werden kann, hängt zum einen von motorunspezifischen Fahrzeuginformationen, beispielsweise der Verfügbarkeit der elektrischen Energie für einen Wiederstart und natürlich von motorspezifischen Informationen ab, beispielsweise, ob gerade eine Katalysatorheizung aktiv ist.

25

30

Vorteile der Erfindung

35

Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Starten oder Stoppen eines motorgetriebenen Kraftfahrzeugs mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche hat demgegenüber den Vorteil, dass für einen Startvorgang oder einen Stoppvorgang von den Fahrzeugfunktionen über eine Schnittstelle mindestens ein



Auftrag an die Motorfunktionen zum Starten oder Stoppen des Motors des Kraftfahrzeugs erteilt wird, und dass von den Motorfunktionen über die Schnittstelle mindestens eine Zustandsinformation über den Motor und/oder die Motorfunktionen an die Fahrzeugfunktionen übertragen wird. Auf diese Weise lassen sich für einen Stopp-/Start-Betrieb des motorgetriebenen Kraftfahrzeuges die Motorfunktionen von den Fahrzeugfunktionen entflechten, so dass das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung unabhängig von der Art des verwendeten Motors des Kraftfahrzeuges und auch unabhängig von der Art des realisierten Start- oder Stopp-Vorgangs verwendet werden kann. Durch Verwendung der beschriebenen Schnittstelle können die Fahrzeugfunktionen und die Motorfunktionen hinsichtlich des Stopp-/Start-Betriebes auch beliebig auf verschiedene Steuergeräte des Kraftfahrzeuges verteilt sein.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des Verfahrens und der Vorrichtung zum Starten oder Stoppen eines motorgetriebenen Kraftfahrzeuges gemäß den unabhängigen Ansprüchen möglich.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der mindestens eine Auftrag von den Fahrzeugfunktionen in Abhängigkeit der mindestens einen Zustandsmeldung von den Motorfunktionen erteilt wird. Auf diese Weise ist eine definierte Koordination zwischen den Fahrzeugfunktionen und den Motorfunktionen im Stopp-/Start-Betrieb des Kraftfahrzeuges möglich.

Besonders vorteilhaft ist es auch, wenn als mindestens eine Zustandsinformation eine Information über die Startbereitschaft oder die Stoppbereitschaft des Motors verwendet wird. Auf diese Weise wird es den Fahrzeugfunktionen ermöglicht zu prüfen, ob eine Anforderung zum Starten oder zum Stoppen des Motors über die Schnittstelle übertragen werden kann.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass als mindestens eine Zustandsinformation eine Information über die Motordrehzahl verwendet wird. Auf diese Weise können die Fahrzeugfunktionen prüfen, ob der Motor selbsttätig läuft und eine Anforderung zum Starten deshalb zurückgesetzt werden kann, bzw. ob der Motor nicht mehr läuft und deshalb eine Anforderung zum Stoppen zurückgesetzt werden kann.



Ein weiterer Vorteil ergibt sich, wenn als mindestens eine Zustandsinformation eine Information darüber verwendet wird, dass der Motor selbsttätig läuft. Auch auf diese Weise können die Fahrzeugfunktionen prüfen, ob eine Anforderung zum Starten des Motors zurückgesetzt werden kann.

5

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass als mindestens eine Zustandsinformation eine Information darüber verwendet wird, ob der Motor selbständig starten kann. Auf diese Weise können die Fahrzeugfunktionen prüfen, ob es überhaupt Sinn macht, einen Auftrag zum Starten des Motors über die Schnittstelle an die Motorfunktionen zu übertragen oder ob die Fahrzeugfunktionen nicht selbst einen ihnen zugeordneten Starter zum Starten des Motors aktivieren müssen.

10

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass der mindestens eine Auftrag und die mindestens eine Zustandsinformation unabhängig von der Art des Motors des Kraftfahrzeugs und der Art des realisierten Start- oder Stopp-Vorgangs verwendet wird. Auf diese Weise lässt sich das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung besonders breit und flexibel einsetzen.

15

#### Zeichnung

20

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen

25

Figur 1 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Starten oder Stoppen eines motorgetriebenen Kraftfahrzeugs,

Figur 2 einen Ablaufplan zur Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Starten oder Stoppen eines motorgetriebenen Kraftfahrzeugs,

30

Figur 3 einen ersten beispielhaften zeitlichen Verlauf von Signalen, die bei einem Startvorgang zwischen den Fahrzeugfunktionen und den Motorfunktionen über eine Schnittstelle übertragen werden, wobei eine erste Hardwarekonfiguration vorausgesetzt ist, und



Figur 4            einen zweiten beispielhaften zeitlichen Verlauf eines solchen Signalaustausches bei einem Startvorgang, wobei eine zweite Hardwarekonfiguration vorausgesetzt wird.

5            Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 kennzeichnet 20 eine Vorrichtung zum Starten oder Stoppen eines motorgetriebenen Kraftfahrzeuges mit Motorfunktionen 1 und motorunabhängigen Fahrzeugfunktionen 5. Die Vorrichtung 20 kann hardware- und/oder softwaremäßig in  
10 ein einziges Steuergerät, beispielsweise ein Motorsteuergerät des Kraftfahrzeugs integriert, oder auf mehrere Steuergeräte des Kraftfahrzeugs verteilt angeordnet sein. Dabei ist in Figur 1 lediglich der funktionale Zusammenhang zwischen den Motorfunktionen 1 und den Fahrzeugfunktionen 5 dargestellt und im Nachfolgenden beschrieben, wobei dieser funktionale Zusammenhang in dem Fachmann bekannter  
15 Weise hardware- und/oder softwaremäßig örtlich nicht festgelegt umgesetzt werden kann. Die Vorrichtung 20 kann somit hardware- und/oder softwaremäßig realisiert sein und wird im Folgenden als funktionale Einheit betrachtet und beschrieben. Bei den Motorfunktionen handelt es sich um motorspezifische Funktionen, wie beispielsweise bei einer Katalysatorheizung oder einer Leerlaufregelung. Bei den motorunabhängigen bzw.  
20 motorunspezifischen Fahrzeugfunktionen handelt es sich um Funktionen, die Eigenschaften des Fahrzeugs betreffen, beispielsweise eine Fahrdynamikregelung, eine Fahrgeschwindigkeitsregelung, eine Antriebsschlupfregelung, ein Antiblockiersystem, u.s.w.. Hinsichtlich eines Stopp-/Start-Betriebes des motorgetriebenen Kraftfahrzeuges prüfen beispielsweise die Motorfunktionen 1, ob die Katalysatorheizung aktiv ist. In  
25 diesem Fall sollte der Motor nicht gestoppt werden, um die Katalysatorheizung nicht zu unterbrechen, und ist daher nicht stoppbereit. Im Falle des Stopp-/Start-Betriebes prüfen andererseits die Fahrzeugfunktionen 5 beispielsweise, ob die elektrische Energie des Bordnetzes des Kraftfahrzeuges für einen Wiederstart verfügbar ist. Ist dies nicht der Fall, so sollte der Motor nicht gestoppt werden, da ein Wiederstart dann nicht möglich ist.  
30 Die Fahrzeugfunktionen des Bordnetzes signalisieren in diesem Fall „nicht stoppbereit“.

Über eine Schnittstelle 10 sind die Motorfunktionen 1 und die Fahrzeugfunktionen 5 für eine Datenkommunikation miteinander verbunden. Die Schnittstelle 10 ist dabei ebenfalls Bestandteil der Vorrichtung 20. Über die Schnittstelle 10 senden die Fahrzeugfunktionen  
35 5 mindestens einen Auftrag an die Motorfunktionen 1 zum Starten oder Stoppen des



Motors des Kraftfahrzeuges, der in Figur 1 mit dem Bezugszeichen 15 gekennzeichnet ist. Umgekehrt wird von den Motorfunktionen 1 und der Schnittstelle 10 mindestens eine Zustandsinformation über den Motor 15 oder die Motorfunktionen 1 an die Fahrzeugfunktionen 5 übertragen. Die Schnittstelle 10, der mindestens eine über die Schnittstelle 10 übertragene Auftrag der Fahrzeugfunktionen 5 und die mindestens eine über die Schnittstelle 10 übertragene Zustandsinformation der Motorfunktionen 1 sind in vorteilhafter Weise unabhängig von der Art des Motors 15 des Kraftfahrzeugs und der Art des realisierten Start- oder Stoppvorgangs des Motors 15. Die Schnittstelle 10 und die über die Schnittstelle 10 übertragenen Daten sind somit unabhängig davon, ob der Motor 15 beispielsweise als Otto-Motor mit Saugrohreinspritzung, als Otto-Motor mit Direkteinspritzung, als Dieselmotor, als Elektromotor oder auf einem sonstigen alternativen Antriebskonzept beruhenden Motor realisiert ist. Ferner sind die Schnittstelle 10 und die über die Schnittstelle 10 übertragenen Informationen auch unabhängig von der Art des realisierten Start- oder Stoppvorgangs und damit beispielsweise unabhängig davon, ob der Startvorgang mittels eines Elektromotors, beispielsweise eines herkömmlichen Vorgelegestarters, eines riemengetriebenen Starters oder Generators, eines Kurbelwellen-Starters oder -Generators oder ob der Startvorgang durch einen Direktstart, beispielsweise im Falle eines Otto-Motors mit Direkteinspritzung, realisiert wird. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass die Vorrichtung 20 und damit die Schnittstelle 10 sowie die über die Schnittstelle 10 übertragenen Daten in Form des mindestens einen Auftrags der Fahrzeugfunktionen 5 und der mindestens einen Zustandsinformation der Motorfunktionen 1 unabhängig vom verwendeten Antriebskonzept und vom verwendeten Stopp-/Start-Konzept des Kraftfahrzeugs und damit besonders flexibel eingesetzt werden können. Die Entflechtung der Motorfunktionen 1 einerseits und der motorunspezifischen Fahrzeugfunktionen 5 andererseits über die Schnittstelle 10 ermöglicht dabei insbesondere auch eine Verteilung der Fahrzeug- und der Motorsteuerung zur Realisierung der Fahrzeugfunktionen 5 und der Motorfunktionen 1 auf verschiedene Steuergeräte des Kraftfahrzeugs.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass bei der Verwendung der beschriebenen Schnittstelle 10 und der über diese Schnittstelle 10 übertragenen Daten ein flexibler Einsatz der Vorrichtung 20 und des erfindungsgemäßen Verfahrens für verschiedene, zur Realisierung des Stopp-/Start-Betriebes mögliche Hardwarekonfigurationen ermöglicht wird. Dabei ist es nicht erforderlich, die Schnittstelle 10 und den Datenaustausch über die Schnittstelle 10 an diese verschiedenen Hardwarekonfigurationen anzupassen. Die



Schnittstelle 10 und die über die Schnittstelle 10 auszutauschenden Aufträge bzw. Zustandsinformationen können vielmehr unabhängig von den verschiedenen Hardwarekonfigurationen unverändert beibehalten werden. Auch dies wirkt sich bei der Verteilung der Fahrzeugsteuerung und der Motorsteuerung zur Realisierung der Fahrzeugfunktionen 5 und der Motorfunktionen 1 auf verschiedene Steuergeräte besonders vorteilhaft aus. Im Folgenden werden die verschiedenen Hardwarekonfigurationen in zwei Kategorien eingeteilt. Dabei ist in beiden Fällen ein Starter 25 vorgesehen, der beispielsweise mittels eines Elektromotors angetrieben sein kann und beispielsweise als herkömmlicher Vorgelegestarter, als riemengetriebener Starter oder Generator oder als Kurbelwellenstarter oder –Generator oder dergleichen ausgebildet sein kann. In einer ersten Kategorie von Hardwarekonfigurationen wird der Starter 25 von den Motorfunktionen 1 kontrolliert und in einer zweiten Kategorie der betrachteten Hardwarekonfigurationen wird der Starter 25, wie in Figur 1 gestrichelt dargestellt ist, von den Fahrzeugfunktionen 5 kontrolliert. Für beide Kategorien ist der Starter 25 mit dem Motor 15 verbunden, um ihn zu starten. Ferner wird für beide Kategorien der Motor 15 auch direkt von den Motorfunktionen 1 kontrolliert, um einerseits Zustandsinformationen des Motors 15 abzufragen und andererseits einen Direktstart des Motors 15 zu veranlassen, beispielsweise im Falle eines Otto-Motors mit Benzindirekteinspritzung.

In der ersten Kategorie der betrachteten Hardwarekonfigurationen wird der Startvorgang ohne Mitwirken der Fahrzeugfunktionen 5 lediglich von den Motorfunktionen 1 kontrolliert, entweder durch Direktstart oder mit Hilfe des Starters 25. Im Falle des Direktstartes ist dabei der Motor 15 in dem Fachmann bekannter Weise selbständig in der Lage, sich zu starten, beispielsweise durch den erwähnten Direktstart bei Benzindirekteinspritzung.

In der zweiten Kategorie der betrachteten Hardwarekonfigurationen kann der Elektromotor des Starters 25 auch ein Vortriebsmoment zur Fortbewegung des Kraftfahrzeugs außerhalb des Startvorgangs liefern. In diesem Fall wird der Starter 25 von den Fahrzeugfunktionen 5 angesteuert, um die Abgabe des Vortriebsmomentes kontrollieren zu können. Für einen Startvorgang mit Hilfe des Starters 25 müssen daher die Fahrzeugfunktionen 5 den Starter 25 betätigen, um den Motor 15 des Kraftfahrzeuges zu starten. Falls der Motor 15 des Kraftfahrzeuges auch selbsttätig, beispielsweise mittels Direktstart bei einem Verbrennungsmotor mit Benzindirekteinspritzung starten kann, so



müssen die Motorfunktionen 1 entscheiden, ob sie dennoch die Hilfe des Starters 25 benötigen und diese dann von den Fahrzeugfunktionen 5 über die Schnittstelle 10 mit Hilfe einer geeigneten Zustandsinformation anfordern.

5 Anhand der folgenden Tabellen wird nun die erfindungsgemäße Schnittstelle 10 zwischen den Fahrzeugfunktionen 5 und den Motorfunktionen 1 beispielhaft näher beschrieben.

Bezeichnung	Standard / Optional	Beschreibung
PTC_bEngStartOrd	S	Motor soll starten
PTC_bEngStoppOrd	S	Motor soll stoppen
PTC_bEngPowSaveOrd	O	Energiesparmodus ein (z.B. Endstufen abschalten)

Tabelle 1

10

Bezeichnung	Standard / Optional	Beschreibung
Eng_bStartEna	S	Motor-SW ist startbereit
Eng_bStopEna	S	Motor-SW ist stoppbereit
Eng_bRun	S	Motor läuft selbstständig und kann Ausgangsmoment liefern
Eng_n	S	Motordrehzahl
Eng_errN	S	Drehzahlfehler
Eng_bStartSelf	O	Motor-SW kann Motor selbstständig starten

Tabelle 2

15

In Tabelle 1 sind die Aufträge aufgeführt, die die Fahrzeugfunktionen 5 über die Schnittstelle 10 an die Motorfunktionen 1 übertragen können. Dabei soll in diesem Beispiel angenommen werden, dass standardmäßig die Aufträge PTC\_bEngStartOrd für den Motorstart und PTC\_bEngStoppOrd für den Motorstopp vorgesehen sind. Alternativ könnte auch nur der Auftrag PTC\_bEngStartOrd für den Motorstart oder nur der Auftrag PTC\_bEngStoppOrd für den Motorstopp vorgesehen sein. Zusätzlich und optional ist gemäß Tabelle 1 der Auftrag PTC\_bEngPowSaveOrd vorgesehen, der einen

20 Energiesparmodus ermöglichen soll, in dem die Endstufen (z.B. Zündungs-, Einspritzventil-Endstufen) von den Motorfunktionen 1 abgeschaltet werden sollen.

In Tabelle 2 sind beispielhaft Zustandsinformationen abgelegt, die in Form von Rückmeldungen von den Motorfunktionen 1 über die Schnittstelle 10 an die



Fahrzeugfunktionen 5 übertragen werden. Dabei sind in diesem Beispiel standardmäßig folgende Zustandsinformationen vorgesehen:

Die Zustandsinformation Eng\_bStartEna gibt an, ob die Motorfunktionen 1 bzw. die entsprechende Motor-Software (Motor-SW) der Vorrichtung 20 startbereit ist und somit auch der Motor 15 selbst startbereit ist. Die Zustandsinformation Eng\_bStopEna gibt an, ob die Motor-SW und damit auch der Motor 15 stoppbereit ist. Die Zustandsinformation Eng\_bRunEna gibt an, ob der Motor 15 selbständig läuft und ein Ausgangsmoment liefern kann, d.h. also der Startvorgang abgeschlossen ist. Die Zustandsinformation Eng\_n gibt die Motordrehzahl des Motors 15 an. Die Zustandsinformation Eng\_errN gibt an, ob ein Drehzahlfehler für den Motor 15 vorliegt. Die genannten Zustandsinformationen sind dabei in diesem Beispiel standardmäßig vorgesehen. In alternativen Ausführungsformen kann auch eine beliebige Kombination dieser Zustandsinformationen standardmäßig vorgesehen sein. Es kann auch nur eine der beschriebenen Zustandsinformationen standardmäßig vorgesehen sein.

Zusätzlich und optional kann die Zustandsinformation Eng\_bStartElf vorgesehen sein, die angibt, ob die Motor-SW den Motor 15 selbständig starten kann, ob also ein Direktstart des Motors 15, beispielsweise bei einem Otto-Motor mit Benzindirekteinspritzung möglich ist.

In Figur 3 ist nun beispielhaft ein Verlauf des Auftragssignals PTC\_bEngStartOrd sowie der Zustandsinformationen Eng\_bStartSelf, Eng\_bStartEna, Eng\_bStopEna, Eng\_bRun, Eng\_n und Eng\_errN über der Zeit t für einen Startvorgang in der ersten beschriebenen Kategorie der betrachteten Hardwarekonfigurationen dargestellt. Bis auf die Zustandsinformation Eng\_n, die die Motordrehzahl angibt, sind die übrigen Zustandsinformationen und der Auftrag PTC\_bEngStartOrd zum Starten des Motors 15 als binäre Signale dargestellt, die entweder auf die logische 1 gesetzt oder auf die logische 0 zurückgesetzt sind. Vor einem Start des Motors 15 ist dabei die Zustandsinformation Eng\_bStartSelf gesetzt, wohingegen die übrigen Zustandsinformationen und der Auftrag PTC\_bEngStartOrd zurückgesetzt sind. Die Zustandsinformation Eng\_n für die Motordrehzahl ist ebenfalls gleich Null. Dabei kann es vorgesehen sein, dass die Zustandsinformationen der Motorfunktionen 1 und die Aufträge der Fahrzeugfunktionen 5 permanent über die Schnittstelle 10 übertragen werden. Zu einem ersten Zeitpunkt  $t_0$  sind der Motor 15 und die Motorfunktionen 1



startbereit und die Zustandsinformation Eng\_bStartEna wird gesetzt. Die Information wird also, wie beschrieben vom ersten Zeitpunkt  $t_0$  an über die Schnittstelle 10 zu den Fahrzeugfunktionen hin übertragen. Somit ist vom ersten Zeitpunkt  $t_0$  an in den Fahrzeugfunktionen 5 bekannt, dass der Motor 15 und die Motorfunktionen 1 startbereit sind. Zu einem dem ersten Zeitpunkt  $t_0$  nachfolgenden zweiten Zeitpunkt  $t_1$  geben die Fahrzeugfunktionen 5 daher den Auftrag zum Starten des Motors 15 über die Schnittstelle 10 an die Motorfunktionen 1 weiter, d.h. dass zum zweiten Zeitpunkt  $t_1$  der Auftrag PTC\_bEngStartOrd gesetzt wird. Somit steuern vom zweiten Zeitpunkt  $t_1$  an die Motorfunktionen 1 auftragsgemäß den Starter 25, beispielsweise einen herkömmlichen Vorgelegestarter, direkt an, um den Motor 15 zu starten. Zu einem dem zweiten Zeitpunkt  $t_1$  nachfolgenden dritten Zeitpunkt  $t_2$  hat die Motordrehzahl gemäß der Zustandsinformation Eng\_n die vorgegebene Leerlaufdrehzahl überschritten, mindestens jedoch eine Selbstlaufgrenzdrehzahl überschritten, so dass die Motorfunktionen 1 den Starter 25 wieder ausschalten und der Motor 15 sich nachfolgend bis zu einem vierten Zeitpunkt  $t_3$  auf die Leerlaufdrehzahl einschwingt. Somit detektieren die Motorfunktionen 1 zum vierten Zeitpunkt  $t_3$ , dass der Motor 15 eingeschwungen ist, beispielsweise dadurch, dass die Motordrehzahl innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereiches um die Leerlaufdrehzahl liegt und die Schwankungen der Motordrehzahl unterhalb einer vorgegebenen Schwankungsbereite liegen, oder mindestens die Selbstlaufgrenzdrehzahl überschritten ist. Wenn dies zum vierten Zeitpunkt  $t_3$  gemäß Figur 3 detektiert wird, so wird zu diesem Zeitpunkt von den Motorfunktionen festgestellt, dass der Motor 15 selbsttätig läuft und die Zustandsinformation Eng\_bRun wird gesetzt. Gleichzeitig wird zum vierten Zeitpunkt  $t_3$  die Zustandsinformation Eng\_bStoppEna gesetzt, um anzugeben, dass der Motor 15 und die Motorfunktionen 1 nun stoppbereit sind. Weiterhin wird zum vierten Zeitpunkt  $t_3$  die Zustandsinformation Eng\_bStartEna zurückgesetzt, da der Motor 15 und die Motorfunktionen 1 nun nicht mehr startbereit sind, weil der Motor 15 ja inzwischen läuft. Nachdem die Fahrzeugfunktionen 5 vom vierten Zeitpunkt  $t_3$  an über die Schnittstelle 10 und insbesondere die Zustandsinformationen Eng\_bStartEna, Eng\_bStoppEna und Eng\_bRun über den nun selbsttätig laufenden Motor 15 informiert wurden, setzen sie zu einem dem vierten Zeitpunkt  $t_3$  nachfolgenden fünften Zeitpunkt  $t_4$  den Auftrag PTC\_bEngStartOrd zum Starten des Motors 15 zurück und nehmen diesen Auftrag somit zurück.



Da die Fahrzeugfunktionen anhand der Zustandsfunktion Eng\_bStoppEna vom vierten Zeitpunkt  $t_3$  an darüber informiert sind, dass der Motor 15 und die Motorfunktionen 1 stoppbereit sind, könnten die Fahrzeugfunktionen 5 nachfolgend den in Figur 3 nicht dargestellten Auftrag PTC\_bEngStoppOrd zum Stoppen des Motors 15 setzen und damit die Motorfunktion 1 zum Stoppen des Motors 15 auffordern.

Die Zustandsinformation Eng\_bStartSelf ist während der in Figur 3 dargestellten Zeit ständig gesetzt, so dass der Motor 15 alternativ auch selbständig mittels Direktstart von den Motorfunktionen 1 hätte gestartet werden können. Die zurückgesetzte Zustandsinformation Eng\_ErrN gibt an, dass kein Drehzahlfehler bei der Erfassung der Motordrehzahl des Motors 15 und deren Anzeige durch die Zustandsinformation Eng\_n vorliegt. In dem beschriebenen Beispiel nach Figur 3 und auch in dem nachfolgend beschriebenen Beispiel nach Figur 4 werden der Einfachheit halber Laufzeiten bei der Übertragung der Zustandsinformationen und der Aufträge über die Schnittstelle 10 nicht berücksichtigt.

In Figur 4 wird nachfolgend am Beispiel für den zeitlichen Verlauf der bereits in Figur 3 dargestellten Zustandsinformationen, so wie des in Figur 3 dargestellten Auftrages PTC\_bEngStartOrd für die zweite Kategorie der betrachteten Hardwarekonfigurationen dargestellt. Dabei sind zunächst ebenfalls sämtliche der dargestellten Zustandsinformationen mit Ausnahme der Zustandsinformation Eng\_bStartSelf zurückgesetzt, genauso wie der Auftrag PTC\_bEngStartOrd. Zu einem ersten Zeitpunkt  $t_0$  wird wiederum die Zustandsinformation Eng\_bStartEna gesetzt und damit den Fahrzeugfunktionen 5 die Startbereitschaft des Motors 15 und der Motorfunktionen 1 mitgeteilt. Zu einem dem ersten Zeitpunkt  $t_0$  nachfolgenden zweiten Zeitpunkt  $t_1$  wird dann von den Fahrzeugfunktionen 5 der Auftrag PTC\_bEngStartOrd zum Starten des Motors 15 gesetzt und die Motorfunktionen 1 über die Schnittstelle 10 zum Starten des Motors 15 veranlasst. Da die Zustandsinformation Eng\_bStartSelf zum zweiten Zeitpunkt  $t_1$  gesetzt ist, versuchen die Motorfunktionen 1 einen Direktstart des Motors 15. Nach einer vorgegebenen Zeit vom zweiten Zeitpunkt  $t_1$  an stellen die Motorfunktionen 1 zu einem nachfolgenden dritten Zeitpunkt  $t_2$  fest, dass die Motordrehzahl gemäß der Zustandsinformation Eng\_n, wie auch schon vor dem ersten Zeitpunkt  $t_0$  etwa Null beträgt. Die Motorfunktionen 1 detektierten somit zum dritten Zeitpunkt  $t_2$ , dass der versuchte Direktstart des Motors 15 gescheitert ist. Deshalb wird zum dritten Zeitpunkt  $t_2$  die Zustandsinformation Eng\_bStartSelf zurückgesetzt und die Fahrzeugfunktionen 5



informiert, dass der Motor 15 nicht von den Motorfunktionen 1 gestartet werden kann. Daraufhin veranlassen die Fahrzeugfunktionen 5 zu einem nachfolgenden vierten Zeitpunkt  $t_3$  'den Starter 25, der beispielsweise als Kurbelwellen-Starter oder -Generator ausgebildet ist, zum Starten des Motors 15. Zu einem dem vierten Zeitpunkt  $t_3$  ' nachfolgenden fünften Zeitpunkt  $t_4$  ' ist die Motordrehzahl des Motors 15 gemäß der Zustandsinformation Eng\_n auf die Leerlaufdrehzahl eingeschwungen, so dass die Zustandsinformationen Eng\_bRun und Eng\_bStoppEna gesetzt und die Zustandsinformation Eng\_bStartEna zurückgesetzt wird, wie dies auch beim Beispiel nach Figur 3 zum dortigen vierten Zeitpunkt  $t_3$  bei der Detektion des selbständig laufenden Motors 15 der Fall war. Somit wird analog zum Beispiel nach Figur 3 bei einem dem fünften Zeitpunkt  $t_4$  ' nachfolgenden sechsten Zeitpunkt  $t_5$  ' der Auftrag PTC\_bEngStartOrd von den Fahrzeugfunktionen 1 zurückgesetzt. Zum Stoppen des nun eingelaufenen Motors könnte anschließend von den Fahrzeugfunktionen 1 der in Figur 4 nicht dargestellte Auftrag PTC\_bEngStoppOrd zum Stoppen des Motors 15 gesetzt werden. Zum fünften Zeitpunkt  $t_4$  ' können beim Beispiel nach Figur 4 die Fahrzeugfunktionen 5 den Starter 25 auch wieder ausschalten, da der Motor 15 ja dann selbständig läuft.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird nun beispielhaft nochmals anhand eines Ablaufplans gemäß Figur 2 verdeutlicht. Dieser Ablaufplan, kann unabhängig von der verwendeten Hardwarekonfiguration verwendet werden. Dabei soll der Ablaufplan nach Figur 2 beispielhaft für einen Motorstart vorgesehen sein. Nach dem Start des Programms wird bei einem Programmpunkt 100 von einer der Fahrzeugfunktionen 5 ein Startwunsch detektiert. Anschließend wird zu einem Programmpunkt 105 verzweigt. Bei Programmpunkt 105 prüfen die Fahrzeugfunktionen, ob die über die Schnittstelle 10 übertragene Zustandsinformation Eng\_bStartEna gesetzt ist, also, ob der Motor 15 und die Motorfunktionen 1 startbereit sind. Ist dies der Fall, so wird zu einem Programmpunkt 110 verzweigt, andernfalls wird zu Programmpunkt 105 zurück verzweigt.

Bei Programmpunkt 110 setzen die Fahrzeugfunktionen 5 den Auftrag PTC\_bEngStartOrd zum Starten des Motors 15, der über die Schnittstelle 10 zu den Motorfunktionen 1 übertragen wird. Anschließend wird zu einem Programmpunkt 115 verzweigt.



Bei Programmpunkt 115 prüfen die Fahrzeugfunktionen 5, ob die über die Schnittstelle 10 von den Motorfunktionen 1 übertragene Zustandsinformation Eng\_bRun gesetzt ist, d.h. ob der Motor 15 selbständig läuft und ein Ausgangsmoment liefern kann. Ist dies der Fall, so wird zu einem Programmpunkt 120 verzweigt, andernfalls wird zu einem Programmpunkt 125 verzweigt.

Bei Programmpunkt 120 setzen die Fahrzeugfunktionen 5 den Auftrag PTC\_bEngStartOrd zum Starten des Motors 15 zurück, so dass von den Fahrzeugfunktionen 5 kein Auftrag mehr zum Starten des Motors 15 über die Schnittstelle 10 an die Motorfunktionen 1 übertragen wird. Anschließend wird das Programm verlassen.

Bei Programmpunkt 125 prüfen die Fahrzeugfunktionen 5, ob die über die Schnittstelle 10 von den Motorfunktionen 1 übertragene Zustandsinformation Eng\_bStartSelf zurückgesetzt wurde, d.h. ein Direktstart des Motors 15 nicht möglich war, und der Motor 15 von den Motorfunktionen 1 nicht gestartet werden kann. Ist dies der Fall, so wird zu einem Programmpunkt 130 verzweigt, andernfalls wird zu Programmpunkt 115 zurückverzweigt.

Bei Programmpunkt 130 veranlassen die Fahrzeugfunktionen 5 den Starter 25 zum Starten des Motors 15, wobei der Starter 25 wie beschrieben beispielsweise als Kurbelwellen-Starter oder –Generator ausgebildet sein kann. Anschließend wird zu einem Programmpunkt 135 verzweigt.

Bei Programmpunkt 135 prüfen die Fahrzeugfunktionen 5, ob die über die Schnittstelle 5 von den Motorfunktionen 1 übertragene Zustandsinformation Eng\_bRun gesetzt wurde, d.h. ob der Motor 15 selbständig läuft und ein Ausgangsmoment liefern kann. Ist dies der Fall, so wird zu Programmpunkt 120 verzweigt, andernfalls wird zu Programmpunkt 135 zurück verzweigt.

Das Programm nach Figur 2 kann beliebig oft durchlaufen werden. Es ist, wie beschrieben, unabhängig von der verwendeten Hardwarekonfiguration bzw. auch unabhängig von der Kategorie der verwendeten Hardwarekonfiguration. Für den Ablauf des Programms nach Figur 2 ist es unerheblich, ob die Motorfunktionen 1 einen Direktstart des Motors 15 versuchen oder ob sie den Motor 15 mittels des Starters 25



starten. Lediglich für den Fall, dass die Fahrzeugfunktionen 5 detektierten, dass die Zustandsinformation Eng\_bStartSelf zurückgesetzt wird, erkennen die Fahrzeugfunktionen 5, dass die Motorfunktionen 1 den Motor 15 nicht selbst starten können, weder direkt noch über den Starter 25. In diesem Fall wird gemäß der zweiten Kategorie für die beschriebenen Hardwarekonfigurationen der Motor 15 von den Fahrzeugfunktionen 5 über den Starter 25 gestartet.

Gemäß den beschriebenen Ausführungsbeispielen kann es vorgesehen sein, dass der Auftrag PTC\_bEngStartOrd nur gesetzt wird, wenn zuvor anhand der Zustandsinformation Eng\_bStartEna detektiert wurde, dass der Motor 15 und die Motorfunktionen 1 startbereit sind.

Die Vorgehensweise für einen Motorstopp ist verhältnismäßig einfacher. Wenn die Fahrzeugfunktionen 5 anhand der über die Schnittstelle 10 von den Motorfunktionen 1 übertragenen Zustandsinformationen Eng\_bStopEna detektiert haben, dass die Motorfunktionen 1 und der Motor 15 stoppbereit sind, dann können die Fahrzeugfunktionen 5 den Auftrag PTC\_bEngStoppOrd setzen, um die Motorfunktionen 1 über die Schnittstelle 10 zu beauftragen, den Motor 15 zu stoppen. Daraufhin veranlassen die Motorfunktionen 1 den Motor 15 direkt, beispielsweise durch Abschalten der Kraftstoffzufuhr zum Stoppen des Motors. Anschließend wird von den Motorfunktionen geprüft, ob die Motordrehzahl Eng\_n auf Null zurückgegangen ist. Ist dies der Fall, dann wird die Zustandsinformation Eng\_bStopEna zurückgesetzt und die Zustandsinformation Eng\_bStartEna wieder gesetzt, um den Fahrzeugfunktionen über die Schnittstelle 10 mitzuteilen, dass die Motorfunktionen 1 und der Motor 15 wieder startbereit sind. Wenn nach dem Motorstopp der Motorstillstand detektiert wurde, also die Drehzahl Eng\_n auf Null zurück gegangen ist, kann die Zustandsinformation Eng\_bRun wieder zurückgesetzt werden, um den Fahrzeugfunktionen 5 über die Schnittstelle 10 mitzuteilen, dass der Motor 15 nicht mehr läuft. Ferner kann nach Detektion des Stillstandes des Motors 15 nach dem Motorstopp auch die Zustandsinformation Eng\_bStartSelf wieder gesetzt werden, um bei einem erneuten Motorstart wieder die Möglichkeit eines Direktstarts zuzulassen.



06.09.02 St/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Ansprüche

15

1. Verfahren zum Starten oder Stoppen eines motorgetriebenen Kraftfahrzeuges mit Motorfunktionen (1) und motorunabhängigen Fahrzeugfunktionen (5), **dadurch gekennzeichnet, dass** für einen Startvorgang oder einen Stopvorgang von den Fahrzeugfunktionen (5) über eine Schnittstelle (10) mindestens ein Auftrag an die Motorfunktionen (1) zum Starten oder Stoppen des Motors (15) des Kraftfahrzeugs erteilt wird und dass von den Motorfunktionen (1) über die Schnittstelle (10) mindestens eine Zustandsinformation über den Motor (15) und/oder die Motorfunktionen (1) an die Fahrzeugfunktionen (5) übertragen wird.

20

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Auftrag von den Fahrzeugfunktionen (5) in Abhängigkeit der mindestens einen Zustandsmeldung von den Motorfunktionen (1) erteilt wird.

25

3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als mindestens ein Auftrag eine Anforderung zum Starten oder zum Stoppen des Motors (15) des Kraftfahrzeugs verwendet wird.

30

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als mindestens eine Zustandsinformation eine Information über die Startbereitschaft oder die Stoppbereitschaft des Motors (15) verwendet wird.

35

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als mindestens eine Zustandsinformation eine Information über die Motordrehzahl verwendet wird.



6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als mindestens eine Zustandsinformation eine Information darüber, dass der Motor (15) selbsttätig läuft, verwendet wird.

5

7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als mindestens eine Zustandsinformation eine Information darüber verwendet wird, ob der Motor (15) selbstständig starten kann.

10

8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Auftrag und die mindestens eine Zustandsinformation unabhängig von der Art des Motors (15) des Kraftfahrzeugs und der Art des realisierten Start- oder Stoppvorgangs verwendet wird.

15

9. Vorrichtung (20) zum Starten oder Stoppen eines motorgetriebenen Kraftfahrzeuges mit Motorfunktionen (1) und motorunabhängigen Fahrzeugfunktionen (5), **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schnittstelle (10) vorgesehen ist, über die für einen Startvorgang oder einen Stoppvorgang von den Fahrzeugfunktionen (5) mindestens ein Auftrag an die Motorfunktionen (1) zum Starten oder Stoppen des Motors (15) des Kraftfahrzeugs erteilt wird und über die von den Motorfunktionen (1) mindestens eine Zustandsinformation über den Motor (15) und/oder die Motorfunktionen (1) an die Fahrzeugfunktionen (5) übertragen wird.

20

25

10. Vorrichtung (20) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Auftrag und die mindestens eine Zustandsinformation unabhängig von der Art des Motors (15) des Kraftfahrzeugs und der Art des realisierten Start- oder Stoppvorgangs ist.

30



06.09.02 St/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Verfahren und Vorrichtung zum Starten oder Stoppen eines motorgetriebenen Kraftfahrzeugs

Zusammenfassung

15

Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Starten oder Stoppen eines motorgetriebenen Kraftfahrzeugs mit Motorfunktionen (1) und motorunabhängigen Fahrzeugfunktionen (5) vorgeschlagen, die unabhängig von der Art des Antriebs und unabhängig von der Art des verwendeten Motorstarts oder Motorstopps einsetzbar sind. Für einen Startvorgang oder einen Stoppvorgang wird von den Fahrzeugfunktionen (5)

20

über eine Schnittstelle (10) mindestens ein Auftrag an die Motorfunktionen (1) zum Starten oder Stoppen des Motors (15) des Kraftfahrzeugs erteilt. Von den Motorfunktionen (1) wird über die Schnittstelle (10) mindestens eine Zustandsinformation über den Motor (15) und/oder die Motorfunktionen (1) an die Fahrzeugfunktionen übertragen.



Fig.1

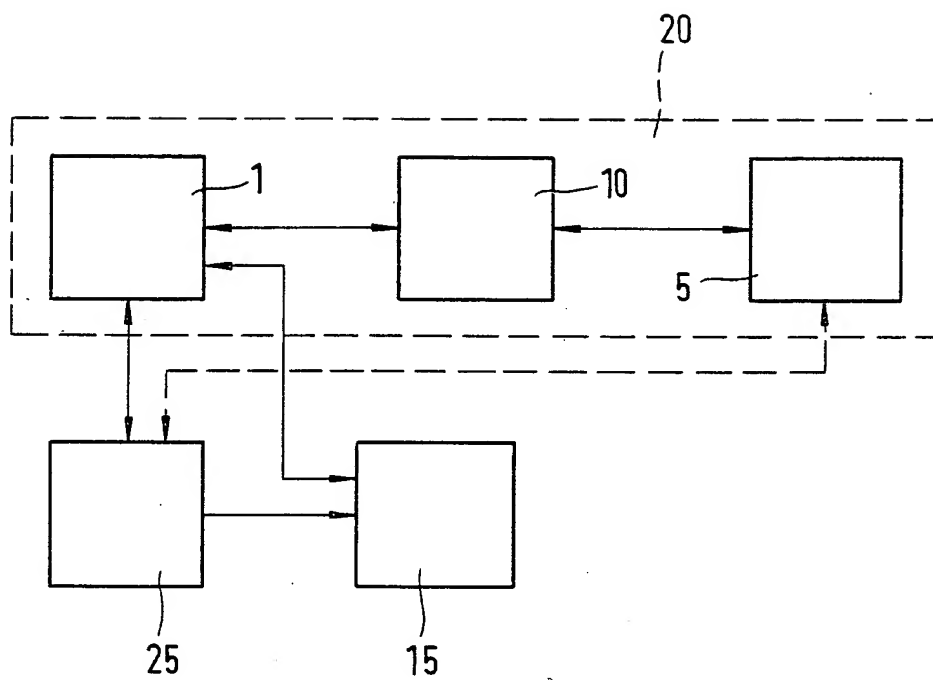
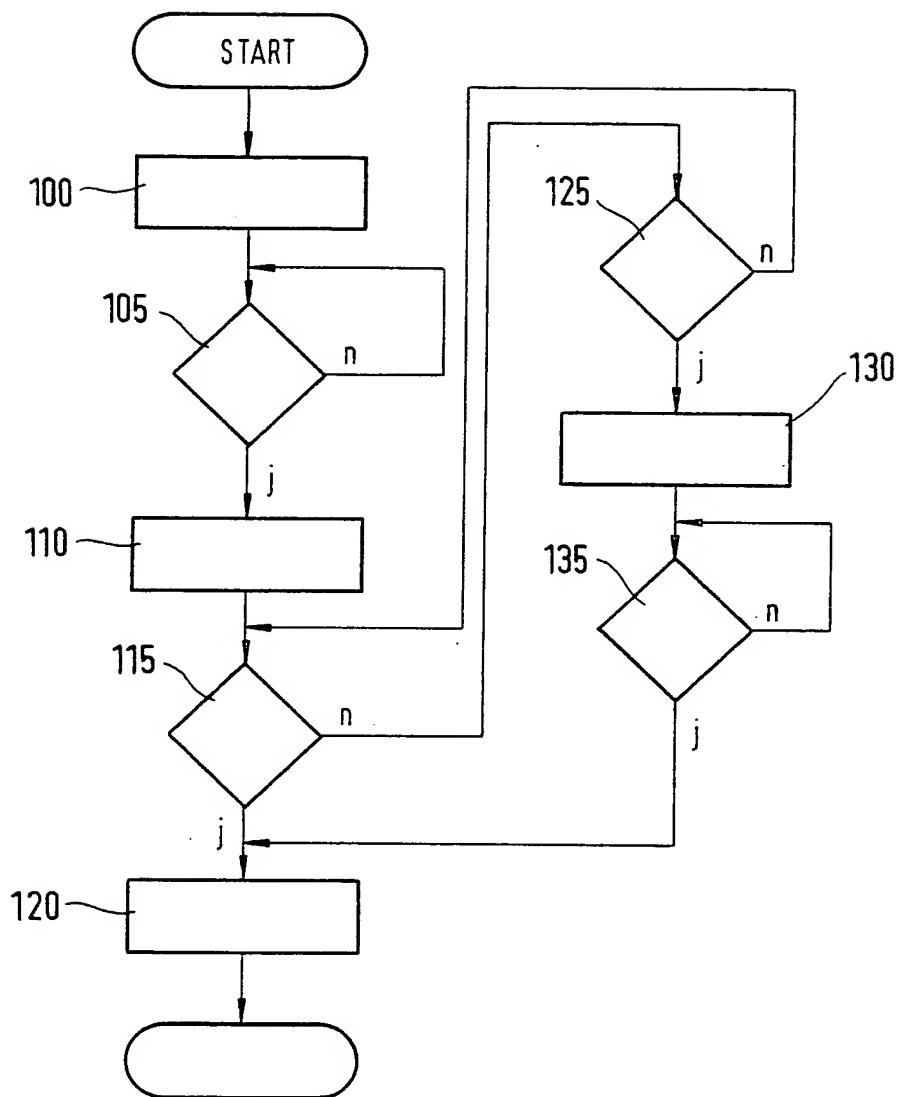




Fig. 2





3/3

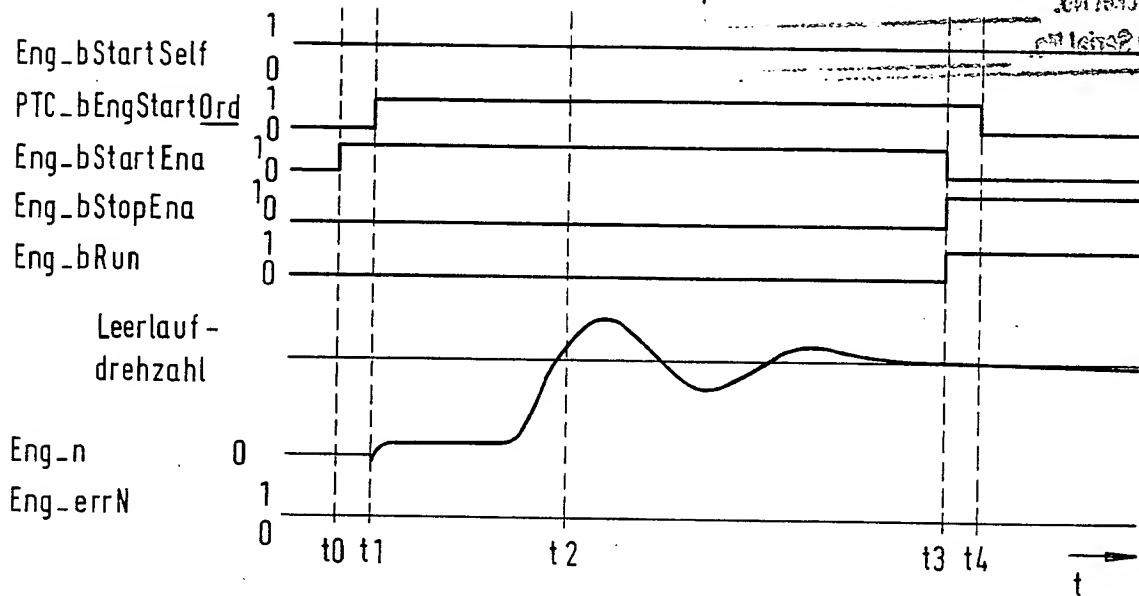


Fig.4

